Behm, O. — Hornschicht der menschlichen oberhaut (1887)

B
2-B

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

12,049.
Exchange.

November 15, 1888.

12,049
Nov. 15. 88

Aus dem Anatomischen Institute zu Kiel.

Studien

über die

Hornschicht der menschlichen Oberhaut

speciell

über die Bedeutung des stratum lucidum (Oehl).

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Fakultät zu Kiel

vorgelegt

von

Otto Behn,
approb. Arzt aus Kiel.

Opponenten:

Herr **C. Boie**, approb. Arzt,
» **L. Geerdts**, approb. Arzt.
» **H. Henningsen**, approb. Arzt.

Kiel.
Druck von Schmidt & Klaunig.
1887.

[illegible]

No. 24.

Rectoratsjahr 1887/88.

Referent: Dr. **Flemming**.

Zum Druck genehmigt:

Dr. **Flemming**, z. Z. Prodecan.

Seiner lieben Mutter

in Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Gerade 30 Jahre sind es her seitdem Oehl das stratum lucidum zuerst beschrieb, und trotz dieser langen Zeit scheint es als ob man noch nicht ganz klar über dessen Bedeutung wäre. Wenn wir z. B. die neueren gebräuchlichsten Handbücher der Anatomie und Histologie durchsehen, so wird die durchsichtige, glänzende Natur des stratum lucidum betont, sonst aber nicht viel hinzugefügt. So schreibt Henle:[1]) An Hauptstellen, wo die Oberhaut besonders mächtig ist, an der Handfläche und Fusssohle, findet sich zwischen Schleimschicht und Hornschicht ein hellerer Streifen, stratum lucidum, welcher Uebergangsformen von den Zellen der Schleimhaut zu denen der Hornschicht zu enthalten scheint. Toldt:[2])

Es scheint, dass diese Schicht Uebergangsformen von weichen zu verhornten Zellen enthält, welche durch besondere Dichtigkeit und innige Verbindung ausgezeichnet sind.

Frey:[3]) An Stellen, wo die Epidermis besonders dick ist, bezeichnet man als unterste Schichtungsgruppe der Hornlage einen Streifen besonders durchsichtiger Zellen. Dieser ist das sog. stratum lucidum.

Ohrt:[4]) An allen diesen Stellen (Finger, Zehenballen, Ferse) zeigt sich auch am deutlichsten eine schmale, fast homogene, hellglänzende Lage (stratum lucidum, Oehl'sche Schicht).

Klein:[5]) Das stratum lucidum setzt sich aus mehreren dichten Lagen verhornter Schuppen zusammen, in denen Spuren eines äusserst abgeflachten Kernes wahrnehmbar sind.

---

[1]) Grundriss der Anatomie des Menschen 1880 pag. 128.
[2]) Lehrbuch der Gewebelehre 1884 pag. 554.
[3]) Grundzüge der Histologie 1885 pag. 264.
[4]) Cursus der normalen Histologie 1886 pag. 325.
[5]) Grundzüge der Histologie 1886 pag. 23.

Landois: [1]) Den Uebergang zwischen diesen beiden Schichten bildet eine (zumal an dicker Epidermis deutliche) Lage heller erscheinender Uebergangsformen von Zellen (stratum lucidum Oehl).

Stöhr: [2]) An Stellen mit besonders dicker Epidermis (Beugefläche der Hand und des Fusses) findet sich zwischen Schleimschicht und Hornschicht ein durchsichtiger Streifen, das stratum lucidum, dessen Bedeutung noch nicht vollkommen aufgeklärt ist.

Am ausführlichsten ist Ranvier, [3]) der sich folgendermassen auslässt: Cette substance (eléidine) se montre aussi à la surface de la coupe sous la forme de gouttes ou de flaques entièrement libres, de dimensions variables et à bords plus ou moins sinueux, entre les lits de cellules, qui composent la couche èpidermique située immediatement au dessus du stratum granulosum. Cette couche, le stratum lucidum d'Oehl et de Schrön se voit plus ou moins distinctement suivant les préparations; elle peutêtre considerée simplement comme la partie la plus profonde de la couche cornée. Cependant dans les coupes factes après l'action de l'acide osmique elle apparait ainsi que Unna l'a bien indiqué, comme une bande claire entre le stratum granulosum et la partie profonde de la couche cornée proprement dite, qui est colorée en noir. Nachdem er dann den Grund der Schwarzfärbung des stratum corneum in dessen Fettgehalt gefunden, fährt er fort: Or le stratum lucidum, en rapport direct avec des couches du revêtement epidermique encore molles doit contenir une certaine proportion d'eau et par conséquent ne pas se laisser imbiber par les matières grasses, qui infiltrent les cellules desséchées de la couche cornée. Il est donc naturel qu'il ne reduise pas l'acide osmique et qu'il soit incolore dans les préparations faites seulement au moyen de cet acide.

Schäfer entlehnt für The Essentials of Histology, London 1887 von Ranvier teils aus dem Traité, theils der neuesten Arbeit (in den archives de physiologie) seine Abbildungen. Die Erklärung dazu lautet pag. 106:

Immediately above this layer (str. gr.) the horny part of the epidermis commences as a layer of clear compressed cells several deep (str. l.). Den Uebergang des Protoplasmas in Keratin will er gerade über dem stratum granulosum gesucht wissen. In der Erklärung zur Abbildung steht „stratum lucidum with diffused flakes of eleidin."

[1]) Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1887 pag. 544.
[2]) Lehrbuch der Histologie 1887 pag. 184.
[3]) Traité technique d'Histologie 1875 pag. 88.

Ich möchte nun einen kurzen, chronologischen Ueberblick über die einschlägigen Arbeiten folgen lassen, um über die Ansichten der einzelnen Forscher im Verlauf der 30 Jahre ein klares Bild zu geben.

Oehl [1]) stellte zuerst die drei Schichten auf:

stratum corneum
stratum lucidum
stratum Malpighi

Im stratum lucidum findet er eine Lage von verdichteten Zellen, wegen deren hellglänzender Beschaffenheit er ihr den Namen stratum lucidum beilegt. Er hält das stratum Malpighi für den Mutterboden des stratum lucidum und stratum corneum.

Schrön [2]) behauptet das stratum lucidum gehöre seiner Entstehung nach zum stratum Malpighi. Weiter will Schrön das stratum corneum von den Schweissdrüsen entstehen lassen: lo strato corneo trae la sua origine delle ghiandole sudorifere. Er will in den Zellen des stratum corneum, die direkt den Schweisskanal umgeben, einen jugendlicheren Character erkennen (deutlicher Kern, granulirter Inhalt), auch will er den Schweissdrüsen theils eine secretorische theils eine formative Thätigkeit zuerkennen.

Dem gegenüber weist Aufhammer [3]) nach:

I. Den Schweissdrüsen kommt keine gewebsbildende Thätigkeit zu.

II. Das Epithel des Schweissdrüsenganges ist als Fortsetzung des rete Malpighi aufzufassen.

III. Die Hornschicht des Negers ist ohne körniges Pigment, während doch dasselbe reichlich in den Zellen des Drüsenganges vorhanden ist.

IV. Ueber dem stratum lucidum befindet sich keine von den Elementen desselben verschiedene Zelllage, und eine scharfe Grenze zwischen Hornschicht und heller Schicht besteht nicht.

V. Nicht überall da, wo notorisch Schweissdrüsen vorkommen, ist eine Hornschicht im Sinne Schrön's. Ueberhaupt betont Aufhammer die Unmöglichkeit ein stratum corneum und lucidum im Sinne Schrön's an den meisten Hauptstellen abzugrenzen, da letzterer den Nachweis

---

[1]) Indagini dé anatomia mikroscopica per servire allo studio dell' epidermide a della cute palmare della mano. Annali universali di medicina 1857.

[2]) Contribuzione alla anatomia, fisiologia e patologia della cute umana. Torino 1865.

[3]) Aufhammer. Kritische Bemerkungen zu Schrön's Satz etc. Verhandlungen der physikal.-medicin. Gesellschaft. Würzburg I. Bd. 4. Hft. 1869.

einer sicheren Unterscheidung beider Zellenarten schuldig geblieben wäre. Er stellt dann selbst eine Theorie auf, wonach die Anwesenheit eines stratum lucidum darin liege, dass mehr Zellen sich bildeten als abgestossen würden und durch den Druck der nachschiebenden jungen Zellen es zur Verdichtung der nach oben liegenden käme. Durch hygroskopische Verhältnisse nähme dann ein Teil dieser abgestossenen Zellen wieder Zellgestalt an.

Langerhans [1]) beschreibt zuerst die Wirkung der Ueberosmiumsäure auf die Haut: Bei genügender Einwirkung der Osmiumsäure färbt sich das stratum corneum schwarz. Doch erreicht diese Färbung nicht die untere Grenze, „denn es bleibt hier fast ausnahmslos eine dünne Schicht frei, welche in der Mehrzahl der Fälle die Dicke von zwei Zellen zeigt, aber auch schichtenreicher vorkommt. Diese nimmt nur einen gelben Farbenton an, der die ganz hell bleibenden Kerne sehr deutlich hervortreten lässt". Bei ungenügender Osmiumwirkung finde man keine so gleichmässige schwarze Färbung. Es sei hier nur ein schmaler Streifen über dem stratum lucidum schwarz gefärbt. Das stratum lucidum sei weiss und durchschneidend, „die Elemente dieser Schicht erscheinen stets in eigenthümlicher Weise längsgestreift, d. h. gestreift in der Richtung der Längsaxe der Coriumpapillen und somit quer zu ihrem eigenen grössten Durchmesser (pag. 742). Langerhans rechnet das stratum lucidum zum stratum corneum 1. weger der „vollkommenen Gleichmässigkeit der Färbung der unter ihr liegenden Zellenschichten" und der ausserordentlichen Schärfe, mit der sich seine Elemente stets von diesen abgrenzen (bei Osmiumbehandlung) 2. wegen der nicht sehr scharfen Grenze gegen das stratum corneum bei anderen Methoden. Er beschreibt dann genauer die Körnerschicht (die Aufhammer freilich vor ihm schon gesehen hatte), die obere Grenze derselben solle ausnahmslos sehr scharf sein. Bei Färbung von Gefrierschnitten mit Pikrocarmin sollen die beschriebenen Verhältnisse überraschend klar hervortreten. Das stratum lucidum soll dabei eine hellrothe Farbe annehmen, welche nach oben zu ganz allmählig verstreicht. Langerhans stellt die Hypothese auf, dass in den oberen Retezellen der physiologische Mutterboden zu suchen sei und glaubt eine Stütze dafür zu finden 1) in der starken Unterbrechung des Schemas der allmähligen Metamorphose durch die Körnerzellen, 2) in dem Verhalten des Pigments bei gefärbten Rassen, 3) in der „lebhaften

[1]) Ueber Tastkörperchen und rete Malpighi. Archiv f. mikrosc. Anatomie IX 1873.

Zuneigung zu Farbenimprägnation“ und in ihrem körnigen Inhalt (wodurch sie den Character jüngerer Elemente besitzen sollen). 4. in der Kenntniss der so merkwürdig angeordneten von ihm beschriebenen stabilen Elemente (Langerhans'sche Zellen.[1]) Unna[2]) stellt an der Hand von Osmium-Präparaten und Hämatoxylin-Eisessig-Bildern eine Theorie auf, wonach die Hornschicht in drei Schichten zerfällt, eine mittlere lockere und eine obere und untere festere. Unna will die Erklärung Langerhans's und Ranvier's, dass der schwarze Rahmen auf mechanischen Schwierigkeiten für das Eindringen der Osmiumsäure beruhe, nicht für den unteren Streifen gelten lassen. Er hebt die constante Breite (2—3 Zellen) des unteren Streifens hervor. Er will in dem Streifen eine rasch eintretende gewebliche Veränderung sehen und führt zur Unterstützung dieser Ansicht Pikrocarminfärbung an, wo er bei mässiger Alkoholhärtung sehr schöne differenzierende Färbungen erhält.

Bei Hämatoxylin-Eisessig-Bildern sollen die lockeren dunkelviolet die festeren Partien bläulichweiss sein. Basal- und Endschicht sollen entfärbt sein. Als Erklärung dieser drei Schichten zieht er die Wirkung der Oberflächenspannung auf die einzelnen Zellenschichten heran. Die mittlere Hornschicht besteht nach Unna aus „abgestorbenen, hauptsächlich noch in der Horizontalen verzahnten, in der Verticalen gelockerten Zellenreihen“. Der Uebergang von basalen zu mittlerer Hornzellen geschieht also durch Dehnung vermöge der Oberflächenspannung. Die horizontalen Blätter der mittleren Schicht werden in der Endschicht immer mehr unter einander gehäuft und durch die Oberflächenspannung „in immer stärkerer Inanspruchnahme ihrer Elasticität wieder zu compacteren Schichten“ zusammengepresst, bis endlich die Elasticität nicht mehr ausreicht, der horizontale Zusammenhang reisst und die Zellen sich abschuppen.

Das Oehl'sche stratum lucidum ist identisch mit Unna's stratum basale. Unna geht dann auf die Uebergänge von der Basalschicht nach oben und unten bei Osmiumpräparaten über. Er will von der Querstreifung, wie sie Langerhans beschreibt (cf. oben) in seiner hellen Schicht nichts sehen können, auch will er seine helle Schicht nicht als das ganze stratum lucidum, sondern nur als unterste Schicht

---

[1]) Virchow's Archiv Bd. 44.

[2]) Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Oberhaut und ihrer Anhangsgebilde. Archiv für mikr. Anatomie. Bd. XII pag. 665.

desselben aufgefasst wissen. Aueh einen Uebergang zwischen Körnerschicht und heller Schicht hat Unna gesehen. Die Körner wurden dort sehr viel feiner und die Substanz zwischen denselben durchsichtiger und glänzender. In den seitlichen Partien der Zellen seiner hellen Schicht sieht er feine schwarze Körner eingesprengt, in centralen Theilen sollen sie fehlen und so diese Gegend sehr licht erscheinen lassen. In der Körnerschicht sollen, wie schon Langerhans nachwiess, die Stacheln fehlen, Unna wies jedoch ihre Reduction auf feine Zacken nach. Dass man eine schwarze Körnerlinie oft zu sehen glaubt, wird nach Unna durch das stärkere Lichtbrechungsvermögen der geschrumpften Stachelrudimente bewirkt. Diese in einandergreifenden Zacken will er sowohl in seiner hellen Schicht wie auch in den weiss gebliebenen Zellen der mittleren Hornschicht gesehen haben. Er betrachtet die Körnerschicht als „nothwendige Uebergangsstufe im Fortschritt der Verhornung.“ In der Zellmitte soll die Aufhellung der Körner zuerst beginnen, indem um jedes Körnchen sich ein heller Hof bildet. Durch die „engere Aneinanderlagerung und feine Verzahnung der Zellen“, sowie durch „ihre Umwandlung in homogene Schollen“ entstehe das stratum lucidum, Unna's Basal-Hornschicht. Er will den Namen „Oberflächenverhornung“ so gebraucht wissen, dass man darunter eine Verhornung mit Körnerbildung verstehe. Der Basalstreifen ist bei Pikrocarmin gelb und homogen. In diesem sei auch die helle Schicht der Osmiumbilder zu suchen, da derselbe 1 bis 2 Zellen breiter als der Basal-Osmiumstreifen sei. Bei Hämatoxylin-Bildern soll der hell bleibende basale Streifen durch die Körnerzellen von unten eingeengt werden, sodass sie in noch höheren Lagen als sonst sichtbar würden. Eine Schrumpfung der Kerne sei, wenn sie unterhalb der Körnerschicht auftrete, auf Rechnung der Härtungsmethode zu setzen. Die wirkliche Abbröckelung und Schrumpfung gehe erst später zwischen Körner- und Basalschicht vor sich, doch bleibe ein geringer Rest desselben durch alle Hornschichten erhalten. Zum Schluss stellt er eine neue Eintheilung der Epidermis auf stratum corneum, stratum granulosum, stratum spinosum, glaubt aber den Namen eines stratum lucidum fortlassen zu können, weil er die Zellen des stratum lucidum für „evidente Hornzellen“ hält. Im Anhang beschreibt er noch die Färbung mit Jodviolet (Jodmethylanilin) und hebt hervor, dass dieses Mittel eine specifische Färbekraft für die basale Hornschicht (stratum lucidum) und für die innere Wurzelscheide des Haares besitze. Nach genügender Entfärbung soll nur

die basale Hornschicht gefärbt zurückbleiben. Er vergleicht diesen blau gefärbten Streifen mit dem gelben bei Picrocarminfärbung und dem schwarzen und dem darunterliegenden hellen bei Osmiumbehandlung. „Jede Körnerzelle wandelt sich in eine blau tingirte basale Hornzelle um, indem zuerst um den Kern eine schmale glänzende, gefärbte Zone auftritt, die sich dann gegen die Peripherie hin verbreitet. Jedoch bleibt in den fertigen Basalzellen noch der äusserste Randsaum und der Kern ungefärbt, welcher letzterer schon in den höheren Stachelzellenreihen fast ganz erblasst. Diese Färbung soll nach Unna bei dünnen Schnitten von frischer Haut ebenso gut eintreten wie bei solchen von Alkohol- und Chromsäurepräparaten.

Ranvier[1]) stimmt im grossen und ganzen mit Unna überein. Er sieht die Körnerschicht als wahre Zwischenstufe zwischen Stachel- und Hornschicht an. Die Körner sollen aus einer flüssigen Substanz von der Consistenz eines Oeles bestehen und er giebt dieser Substanz den Namen Elèidine, doch soll diese Substanz nicht nur in der eigentlichen Körnerschicht vorhanden sein, sondern auch im stratum lucidum.

Er fährt dann folgendermassen fort:

Le stratum lucidum dans les préparations de la peau de l'homme obtenue par la methode indiquée, est d'abord coloré en jaune à peu près uniforme; mais bientôt le réactif colorant continuant son action, on voit s'y produire au voisinage du stratum granulosum et à la surface de la coupe des gouttes qui se colorent en rouges comme celles qui sont dans les cellules du strat. granulosum. Ces gouttes sont libres. Leur nombre et l'intensité de leur coloration semblent s'accroître à la longue, lorsque, pour rendre la préparation persistante, on a substitué à la solution de picrocarminate d'ammoniaque de la glycerine additionée d'une faible quantité de celle matière colorante.

Les gouttes, qui occupent la surface du stratum lucidum, sont, les unes petites et disposées en series qui correspondent aux lits cellulaires dont ce stratum est composé; les autres, beaucoup plus volumineuses, semblent provenir de la fusion des prémières; elles forment des sortes de flaques à contours sinueux et prèsentent souvent dans leur intérieur des vacuoles incolores. La substance qui se repand ainsi à la surface du strat. luc. est évidemment liquide, elle a la réfringence et parait avoir la consistance d'une huile essentielle.

---

[1]) Sur une substance nouvelle de l'epiderme et sur les processus de Keratinisation du revêtement epidermique. Compt. rend. T. 88 1879 pag. 1361.

Les préparations conservées dans la glycerine additionée de picrocarminate d'ammoniaque laissent voir, au bout de quelques jours le strat. luc. coloré tout entier en rouge, tandisque la surface de coupe est encore recouverte des gouttes et des flaques qui s'y trouvaient à la origine. En revanche la substance cornée proprement dite reste striée de jaune et de rouge.

J'ai d'abord pensé que l'éléidine dispensée à la surface du stratum lucidum provenait du strat. granulosum, dont les cellules ouvertes au moment de la section auraient laissé échapper leur contenu. Je me suis assuré que cette prémière interprétation doit être réjetée et que le strat. luc. est bien réellement infiltré de l'éléidine. —

La formation de l'éléidine dans le strat. granul. sa diffusion dans le strat. luc. et sa disparition dans la couche cornée indiquent que cette substance joue un rôle important dans le processus de keratinisation de l'épiderme. J'ajouterai en terminant que contrairement à l'hypothese de Langerhans, il n'y a pas de néoformation cellulaire dans le strat. granul.

Les noyaux des cellules dans cette couche s'atrophient dans ces regions superieures. Ils disparaissent dans le strat. luc. Je n'en existe jamais dans la couche cornée à l'état physiologique. La disparition des noyaux des cellules epidermiques parait liée à un phénomène d'autodigestion cellulaire, qui est lui-même en rapport avec l'évolution de l'épiderme.

Waldeyer [1]) gebührt das Verdienst über die chemische Stellung der Körner einige Klarheit verschafft zu haben.

Das Eleidin der Haut soll in den Zellen über dem strat. granul. wieder schwinden „indem man feinere Körner sich mehr diffus in den Zellen vertheilen sieht gegen die typisch verhornten Bezirke hin.“

An der inneren Wurzelscheide hat er Zellen gesehen, „welche an ihrem der Epidermis zugekehrtem Ende schon vollkommen glänzend und homogen erscheinen und ungefärbt bleiben, während sie an ihrem andern Ende noch deutliche feine Eleidinkörner führen.“

Ueber die Frage, ob das Eleidin im Verhornungsprocess eine Rolle spiele glaubt Waldeyer unbedenklich sagen zu können, „der chemische Vorgang der Hornsubstanzbildung findet in dem Auftreten des Eleidins auch einen mikroskopisch sichtbaren Ausdruck.“

---

[1]) Untersuchungen über die Histogenese der Horngebilde insbesondere der Haare und Federn. Festschrift zu Henle's Jubiläum 1882.

Er nimmt an „dass das einmal gebildete Eleidin sich allmählich mit dem protoplasmatischen Netzwerk, innerhalb dessen es entstanden, resp. ausgeschieden war, wieder verbindet und aus dieser Verbindung die Hornsubstanz hervorgeht.“

Als Stütze dafür führt er das Verhalten von Zellen der inneren Wurzelscheide an, deren Eleidinmassen durch Behandlung mit Pepsinlösung gelöst sind.

„Die Zellen gleichen (nach der Verdauung) einem zarten protoplasmatischen Netzwerke in Zellengestalt; überall da, wo ein Eleidinkörnchen lag, findet sich eine entsprechende Lücke. Man kann nun diese Zellen aus verschiedenen Ebenen vergleichen: je näher man der Epidermis kommt, desto mehr unverdaute Substanz bleibt zurück, desto stärker werden die Balken, desto kleiner die Lücken des Netzwerkes, wozu noch kommt, dass diese Balken sich immer noch lebhafter roth färben als die fast ganz ungefärbt bleibende Substanz der ganz fertigen Hornzellen.“

Unna [1]) stellt die Körner „als notwendige Uebergangsstufe der Verhornung an freier Oberfläche“ dar. Im Innern der Körnerzelle zeigt der Kern atrophische Veränderungen, in dem er eingekerbt, maulbeerförmig und anders gestaltet, immer aber verkleinert erscheint, übrigens sich noch gut färbt. Die Kernhöhle des Zellenleibes bleibt dabei wohl erhalten, so dass der schrumpfende Kern sich von der Wandung zurückzieht. Er betont, dass bei völliger Erfüllung der Zellen mit Körnern eine körnerfreie Randzone erhalten bleibt und bezeichnet diese als eine feste peripherische Zone, eine Art Aussenhülle. Auch er glaubt, dass die Körner in den ersten ganz klar erscheinenden Hornzellen mit dem Protoplasma der Zelle verschmelzen. Er weist nach, dass auch noch kurze Zacken als Rudimente der früheren Stacheln vorhanden sind, dass also zwischen den Hornmembranen feinste Spalten sich befinden, die „wie mit Pepsinlösung hergestellte Präparate mit feinsten Fetttropfen erfüllt sind.“

Er betont die Wichtigkeit der Verdauungsmethoden, da durch sie erst gezeigt würde, dass nicht die ganzen Zellen verhornen, sondern nur ein dünner 1 μ dicker Mantel.

Es giebt so Bilder von melonen- und gurkenformähnlichen Hülsen, die Unna zu dem sehr treffenden Vergleich mit Bienenwaben führen.

---

[1]) Entwicklungsgeschichte u. Anatomie der Haut in Ziemssen's Handbuch der Pathologie und Therapie. 1882.

Weiter erklärt er, dass Kernreste sogar in den obersten Schichten noeh gefunden werden. Er betont wieder das starke elective Vermögen des basalen Streifen für Osmiumsäure, und führt dafür noch folgende Gründe an:

Erstens erscheint der schwarze basale Band auch zuerst, wenn man feine Schnitte von frischer menschlicher Haut auf kurze Zeit in die Säure legt, wo doch die ganze Höhe der Hornschicht zugänglich ist. Zweitens besitzt das schwarze basale Band eine ganz konstante Breite, drittens schickt dieser schwarze Basalstreifen auch Fortsetzungen in die Tiefe an Stelle der Schweissporen, also unabhängig von Niveau der Säurewirkung und viertens wird gerade die allerunterste Hornzellenschicht, zu welcher die Säure früher von der cutis aus gelangt als zum schwarzen Basalstreifen, absolut nicht von Osmium geschwärzt. Er hält die Ansicht Ranviers [1]) über die Einfettung des strat. corn. für richtig, glaubt aber, dass die Verhältnisse noch weit komplicirter liegen. Er giebt dann ein Farbenreactionsschema für das strat. corn. der Hohlhand, auf das ich später noch einzugehen mir erlauben werde. Unna will die Wirkung der Osmiumsäure auf die Hornschicht der Einwirkung dieser Säure auf fette Körper nicht einfach gleich gesetzt wissen, denn es müsste dann nach der Entfettung die Osmiumwirkung gleich Null sein, d. h. die ganze Hornschicht hell bieiben, nicht aber wie es wirklich geschieht eine vollkommene Inversion eintreten.

Darauf bespricht er das interessante Verhalten, dass die basale Schicht, die er mit dem Oehls'schen strat. luc. identificirt, eine Schicht von 4—6 Zellenlagen, bei osmirten Schnitten und bei entfetteten osmirten Schnitten in 2 Unterabtheilungen zerfällt, bei denen die obere 3—5, die untere 1 Zellenlager enthalten. Nach den Resultaten von Pikrocarmin und Jodviollettfärbung will er eine besondere constante Schicht, die superbasale Schicht annehmen. Haematoxylin färbe basale und superbasale gleich wenig, doch soll hier die Lage, die bei Osmiumbehandlung hell bleibt, noch Körnerfärbung aufweisen. Unna will das Auftreten von Keratohyalin nur als Begleiterscheinung des Verhornungsactes, wenigstens für die Oberhaut, betrachtet wissen. Auch er hält, wie schon oben bemerkt, eine Wiederauflösung des Keratohyalin nach dem mikroskopischen Bilde für sehr wahrscheinlich.

In einem kurzen Aufsatz [2]) „Ueber das Keratohyalin und seine Bedeutung für den Process der Verhornung“ spricht derselbe Ver-

---

[1]) Traité etc. cfr. oben.

[2]) Monatshefte für pract. Dermatologie. pag. 307. Hamburg und Leipzig. 1882.

fasser sich nach einem kurzen historischen Ueberblick noch deutlicher aus. Er betont besonders die verschiedene Lage der späteren Hornmembran und der Körner und schliesst daraus, dass die Keratohyalinkörner nicht als Vorstufen der Hornsubstanz angesehen werden können. Es gebe auch eine Verhornung ohne Auftreten von Keratohyalin. Andererseits trete an einzelnen Stellen Keratohyalin sehr massenhaft auf, während die Verhornung nur schwach wäre, (spitze Condylome).

Er glaubt, dass die Verhornung der Keratohyalinbildung voran ginge; einen Beweis dafür findet er in dem zeitlich späteren Auftreten der Körnerschicht beim Embryo als das der Hornschicht. Auch bei jeder Wundüberhäutung schiebe sich die Körnerschicht secundär zwischen Stachel- und Hornschicht ein.

Den ganzen Vorgang präcisirt er dahin: „Die verhornenden Epithelien bilden also meistens Keratohyalin; aber keinenfalls bildet sich die Hornsubstanz der Hornschicht aus dem Keratohyalin der Körnerschicht, denn beide Substanzen finden sich an verschiedenen Orten innerhalb der Zellen". Hierbei bemerkt er noch, dass er die zweite Hälfte des Satzes so bestimmt nur für die Hornschicht der freien Oberfläche des Menschen ausspreche.

Im Jahrgang 83 derselben Zeitschrift [1]) findet sich noch ein kleiner Aufsatz von Michelson „Ueber die Verwertung der Säurefuchsinfärbung (nach Weigert) für dermatologische Zwecke". Da ich diese Methode häufig verwendet habe, erlaube ich mir die wichtigeren Abschnitte aus der Arbeit wörtlich anzuführen.

„Mit Säurefuchsin gefärbte Hautschnitte haben etwa folgendes Aussehen: Die Epithelien der Schleimhaut und der Drüsen, die äussere Wurzelscheide des Haares und alle lymphoiden Zellen sind diffus bräunlich gefärbt. In glänzenden Carmoisin präsentiren sich die innere Wurzelscheide, sowie die Markzellen der Haare, die Schweissdrüsenausführungsgänge während ihres Verlaufs in Schleim- und Hornschicht, das stratum lucidum; eine Nuance dunkler mit sehr charakteristischer Körnelung die Zellreihen des strat. granulosum; in hellerer die feinste Faserung markirender Carmoisinfarbe die bindegewebigen und elastischen Fibrillen des Coriums; rötlich braun die Muskelfasern. An Schnitten, die von mit starkem strat. corneum versehenen Hautstellen herstammen, nimmt die Hornschicht der Oberhaut

[1]) Monatshefte für pract. Dermatologie 83. Heft 12. pag. 381.

bei genügender Kalialkohol-Einwirkung grösstentheils einen hellbraunen Farbenton an, doch fällt innerhalb dieser schwach gefärbten Gewebsschicht eine Einsprenkelung von gleichmässig rötlich tingirten Oberhautschüppchen Konglomeraten auf. Obschon nicht gerade regelmässig angeordnet und ohne Zusammenhang mit einander, folgen diese intensiver gefärbten Elemente im grossen und ganzen guirlandenartig der welligen Fläche des strat. papillare; dicht über einander gestapelt sieht man sie nur in der näheren Umgebung der Schweissdrüsenausführungsgänge. In toto pflegen die obersten Lamellen der Hornschicht den Farbstoff festzuhalten.“ Diese Methode wendet Michelson an bei in Müllerscher Flüssigkeit und Alkohol gehärteter Haut. Besonders betont Michelson, dass das Säurefuchsin „eine besondere Affinität zu denjenigen Geweben besitzt, deren zellige Bestandteile, ohne vollkommen verhornt zu sein, doch eine, der Umwandlung in Hornsubstanz nahe stehende Modification ihres Protoplasmas darbieten.“

In der neuesten Arbeit Ranviers [1]) betont er zunächst Waldeyer gegenüber den oelähnlichen flüssigen Character des éléidine, „tous ou moins celle qui infiltre le stratum lucidum de l'epiderme“. Er glaubt, dass die Differenzen zwischen den Histologen auf die Färbemethode und der Art der Anwendungsweise beruhe und beschreibt in der Folge seine eigene Methode sehr genau. Um einen vollen Erfolg zu haben sei es nothwendig picrocarminate d'ammoniaque anzuwenden und nicht irgend ein anderes Pikrocarmin; denn das, was bei den Deutschen und auch vielen Franzosen unter dem Namen Pikrocarmin verwendet würde, sei gänzlich verschieden von dem von ihm angegebenen Farbstoff. Weiter betont er, dass für seine Färbemethode man vollkommen neutrales Glycerin bedürfe und es genüge eine kleine Quantität Säure um das Eleidin wieder zu entfärben. — Es folgt dann eine Meinungsdifferenz, die ich hier wörtlich anführen möchte.

J'ajouterai que quelques auteurs on dit avoir observé l'éléidine dans des préparations colorées au picrocarminate et traitées par l'acide acétique; il m'est impossible de me rendre compte de la cause de l'erreur, qu'ils ont commise. Cependant, chose curieuse, lorsque des coupes dans lesquelles l'éléidine est bien colorées par le carmin sont

---

[1]) de l'éléidine de la repartition de cette substance dans la peau, la muqueuse buccale et la muqueuse oesophagieuse des Vertèbres. In den Archives de Physiologie. 3te Ser. 3ter Band. 16ter Jahrg. Paris 1884.

traitées quelques minutes par une solution d'acide osmique à 1 %, lavées et ensuite soumises à l'action de l'acide formique même concentré, l'éléidine ne se décolore pas. Il est intéressant d'observer comment agissent les acides acétique et formique sur les granulations d'éléidine colorées par le carmin et non fixées par l'osmium. Pour cela il faut déposer une goutte de l'un de ces acides sur le bord de la lamelle, qui recouvre la préparation colorées et observer leur action au moment où ils atteignent le tissu. On voit alors les granulations de l'éléidine se gonfler tandis que leur coloration s'affaiblit, puis disparaître tout à coup. Le gonflement progressif et la dissolution se produisent avec une grande rapidité.

Er bespricht kurz die Arbeiten Langerhans und Unna und fährt dann fort:

Quant à l'éléidine qui infiltre le stratum lucidum ces deux auteurs ne l'ont pas vue. C'était là, à mon sens, une observation importante parce qu'elle a permis de reconnaître la nature liquide de l'éléidine. Je rappellerai à ce sujet que dans les coupes de l'épiderme de l'homme colorées par le procédé, que j'ai indiqué plus haut, on voit à la surface de la préparation, au niveau du stratum lucidum, des gouttes et des flaques colorées en rouge vif, et j'ajouterai que, si on déplace la lamelle par rapport à la coupe du tissu, il y a toujours un certain nombre de gouttes ou de flaques d'éléidine qui restent adhérentes à la face inferieure de cette lamelle.

Ranvier giebt hierzu Abbildungen, die auch anderweitig reproducirt worden sind. Im strat. corneum sind Zellenumrisse nicht deutlich zu sehen. Im strat. lucidum sind 2—3 Reihen abenteuerlicher Formen von Zellen keulenförmig und sechseckig mit 1—2 Vacuolen. Ihre Grenzen stossen nicht aneinander! Seine eigene Erklärung lautet: flaques d'éléidine repandues à la surface du stratum lucidum et dans l'interieur desquelles se l'ont produites des vacuoles incolores."

Henle[1]) scheint sich in seiner Arbeit über das Wachsthum des menschlichen Nagels und des Pferdehufs die Ansicht Ranviers [1]) und Waldeyer zuzueignen, dass im stratum lucidum Eleidin in diffusem Zustand vorhanden sei, weil es sich wenn auch nach längerer Zeit mit Pikrocarmin und Haematoxylin färbe.

Weiter bespricht er noch das Vorkommen von kernhaltigen Zellen selbst in den höchsten Schichten des stratum corneum. Er

[1]) Abhandlung der kg. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 3. Band 1884.

erwähnt hier ein interessantes Phänomen, dass die Kerne der Hornzellen bei Behandlung mit stark verdünnten Alkalien, während sie vorher auf dem Durchschnitt dunkeln Stäbchen ähnlich sahen, in den gequollenen Zellen die Gestalt kugliger dunkler conturirter Körner von kaum 1—2 μ Durchmesser annehmen. Henle glaubt in denselben die Kernkörperchen der früheren Kerne vermuthen zu dürfen. Endlich hätte ich hier noch die Reinke'sche Arbeit [1]) „Untersuchungen über die Horngebilde der Säugethierhaut" zu registriren. Im zweiten Teil seiner Arbeit bespricht er Differenzirungen verhornter Zellen. Nach kurzer Besprechung der Befunde die durch die Verdauungsmethode sowie durch bestimmte Färbungen Jodviolett, Jodgrün etc. erreicht wurden, bespricht er seine Färbungsmethode mit Saffranin oder Gentiana bei Alkohol-, Kalibichrom.- und Osmiumgemisch-Praeparaten. Reinke findet bei dieser Färbung, wenn ich hier nur, was uns speciell interessirt, die Befunde beim stratum corneum berücksichtige, dass das Innere der Zellen intensiv tingibel ist, während die äussere Membran farblos bleibt.

Diesen hellen Streifen hält Reinke für die beiden Hornmembranen zweier Zellen plus den stark verkürzten Riffelfortsätzen und den zwischen diesen befindlichen feinsten Lücken und identificirt ihn mit dem bei Verdauungspräparaten zurückbleibenden unverdaulichen Teil des stratum corneum. Die Färbung gehe durch das ganze stratum corneum, nur bei energischer Entfärbung werde die mittlere Schicht des stratum zuerst farblos. Reinke will aus dieser Färbung beim stratum corneum sowie bei der innereren Wurzelscheide und dem Haarmark schliessen, dass die tingible Substanz des Zellleibes eine Vorstufe der eigentlichen Verhornung darstellt und legt ihr den Namen „Prokeratin" bei.

Wenn ich jetzt zu meinen eigenen Untersuchungen übergehe, so möchte ich hier zuerst einige Details erwähnen, die bei der Behandlung frischer Haut mit 1 % Osmiumsäure und nach Nachhärtung in Alkohol, mir an dünnen Schnitten aufgefallen sind. Ich darf vielleicht hier gleich erwähnen dass alle Schnitte, die im Bereich dieser Arbeit gemacht wurden, um ein gleichmässiges und recht dünnes Material zu haben, durchweg mit einem kleinen Schanze'schen Mikrotom gemacht sind, theilweise auch mit einem grossen Jung'schen Mikrotom, welches mir Herr Prof. Flemming, der mir auch die Anregung zu

[1]) Archiv für mikroscop. Anatomie. Bd. XXX. pag 183.

dieser Arbeit zu Teil werden liess, höchst liebenswürdig zur Verfügung stellte.

Zuerst möchte ich erwähnen, dass ich gleich Unna von der von Langerhans beschriebenen Querstreifung der hellen Schicht (bei Osmiumpräparaten) niemals etwas gesehen habe.

An sehr dünnen Stellen von Osmiumschnitten sieht man manchmal ein Bild, welches ich bei keinem der oben citirten Autoren verzeichnet finde, weshalb ich es hier kurz erwähnen will.

Man findet nämlich ein feines dunkelschwarzes Netzwerk, ähnlich dem bei Verdauungsversuchen erhaltenen. Das Innere der Zellen ist nicht überall gleichmässig, teils ist es dunkelgrün-braun diffus gefärbt, teils zeigt es eine mehr graulich-schwarze körnige Structur. Eine Erklärung für dieses Bild möchte ich in dem Unna'schen Befund bei Schnitten, die der Verdauungsmethode unterworfen wurden, suchen, dass nämlich zwischen den einzelnen Hornzellen, die ja nicht durch eine Kittsubstanz oder durch Verschmelzen ihrer Hornmembranen sondern durch die zu kurzen Zacken zusammengeschrumpften früheren Stacheln ihren festen Zusammenhang finden, feinste Spalten seien die mit feinen Fetttröpfchen erfüllt sind.

Hiernach liesse sich das schwarze Netzwerk wohl erklären nicht aber der teilweise grauliche körnige Inhalt desselben. Diesen Befund machte ich teils auf senkrechten, teils auf Horizontalschnitten von im ganzen Stück osmirter Haut, so wie auch einmal bei dünnen Gefrierschnitten, wo ich aushülfsweise mit einer sehr verdünnten Osmiumsäurelösung arbeitete.

Den Befund Unna's, dass an dünnen Schnitten, die mit dem Gefriermikrotom von frischer Haut gemacht wurden, sein stratum basale (alias stratum lucidum Oehl) zuerst sich durch Osmium schwärze, kann ich, soweit meine freilich nicht sehr zahlreichen Versuche ein Urteil erlauben, nicht bestätigen. Ich fand bei der Verwendung der oben erwähnten mir dem Concentrationsgrad nach leider nicht genau bekannten Osmiumsäurelösung (es sollte 1 $^0/_0$ sein, war aber sicher sehr viel verdünnter), dass sich zuerst das Fett des subcutanen Gewebes schwärze; zu dieser Zeit war das stratum corneum gleichmässig gelblich gefärbt, das stratum Malpighi etwas dunkler. Nach mehreren Stunden waren die Zellgrenzen im strat. corn. dunkler als die noch immer geblich braunen Zellkörper. Nach einiger Zeit darauf traten nicht an irgend eine bestimmte Schicht gebunden unregelmässige schwarze Flecken auf.

Denselben Befund, dass die Schwärzung des stratum corneum ganz unregelmässig an irgend einer beliebigen Stelle beginne, machte ich auch bei Behandlung von Gefrierschnitten mit Flemming'schen Osmiumgemisch und mit 1 % frisch bereiteter Osmiumsäure.

Ich möchte hier noch kurz auf einige Zeilen in der Unna'schen „Entwickelungsgeschichte und Anatomie der Haut" zurückkommen.

Unna schreibt (pag. 35) dass bei durch Aether entfetteten Hautschnitten und nachträglicher Osmiumbehandlung eine vollkommene Inversion der Osmiumschwärzung eintrete, insofern die oberflächliche, die superbasale Schicht sowie der grössere Teil 'der basalen Schicht bei dieser Behandlung hell bleibe, während die bei gewöhnlicher Osmiumbehandlung hell bleibende mittlere Schicht und der kleinere Teil der basalen dunkelbraun erschienen.

Ich kann nun nicht zugeben dass die mittlere Schicht bei Schnitten von im Ganzen osmirter Haut hell bleibe (wie sie U. auch in dem Schema pag. 34 aufführt).

Denn es bleibt ja nur der innere Teil der mittleren Schicht hell, während die seitlichen Teile dieser Schicht durch Osmium geschwärzt erscheinen und so im Verein mit den oberen und unteren schwarzen Streifen das bekannte Bild eines schwarzen Rahmens bilden.

Bei geringer entwickelten strat. corn. und genügender Einwirkung der Osmiumsäure schwärzt sich, wie auch Unna[1]) erwähnt, das ganze strat. corn. bis auf den unteren Teil der Basalschicht.

Bei allein in Alkohol gehärteter Haut machte ich einige Nachuntersuchungen über die von Unna mitgetheilten wichtigsten Farbenreactionen für die Hornschicht.

Ich muss nun hier gleich bemerken, dass es mir auffiel, dass Unna seine basale Schicht bei Pikrocarminfärbung (Ausziehung der Pikrinsäure durch Alkohol oder Wasser) als hell bleibend beschreibt, während doch Langerhans, Ranvier, Henle ihr bei der gleichen Behandlung eine mehr oder weniger starke rothe Färbung zuschreiben. Ich glaube diese Differenz der Ansichten obiger Forscher dahin aufklären zu können, dass dieselben verschiedene Sorten Pikrocarmin verwandten und daher zu verschiedenen Resultaten gelangten.

Ich verwandte anfangs Weigertsches Pikrocarmin und fand hierbei eine ähnliche Färbung der Hornschicht wie sie Unna beschreibt. Später

---

[1]) Beiträge zur Histologie etc. Archiv für mikroskop. Anat.

benutzte ich teils Hoyersches Pikrocarmin zu meinen Färbungen teils stellte ich nach dem Ranvierschen Recept sein picrocarminate d'ammoniaque her und färbte hiermit genau nach Ranviers Anweisungen. Mit diesen beiden Farbstoffen erhielt ich eine Rotfärbung der basalen Schicht.

Es wäre daher nach meiner Ansicht höchst wünschenswert bei den so zahlreichen Pikrocarminpräparaten, bei Verwendung eines desselben, es genau mit dem Namen anzuführen um dadurch eine anderweitige Verwendung der angegebenen Methode mit gleichen Resultaten zu erreichen.

Ich möchte hier gleich anschliessen dass Unna in oben genanntem Schema die superbasale Schicht und den oberen Teil der basalen sowie die oberflächliche Schicht als bläulich-weiss bei Haematoxylinfärbung und Entfärbung durch Eisessig angiebt, während die mittlere Schicht violett sein soll. Ich weiss nicht, ob ich vielleicht zu stark mit Eisessig ausgezogen habe, jedenfalls verlor die mittlere Schicht zuerst ihre Farbe während die anderen Schichten eine schöne stahlblaue Färbung ziemlich lange behielten. Es würde dies Verhalten nach meiner Meinung auch weit mehr den Consistenzgraden der verschiedenen Schichten entsprechen, dass nämlich die festeren Schichten die Färbung länger behalten als die lockeren.

Bei der Reinke'schen Färbung [1]) mit Safranin und Gentianaviolett fand ich, wie schon Reinke erwähnt, dass bei stärkerem Ausziehen nur die oberflächliche und die basale Schicht die Färbung behalten, während die mittlere und superbasale Schicht gänzlich entfärbt werden.

Bei Osmiumgemischpräparaten hatte ich leider keine Gelegenheit diese hübsche Färbung zu untersuchen.

Wohl aber kann ich bei Alkoholpräparaten diese Befunde soweit sie die Haut betreffen, bestätigen. Schon nach einer 48stündigen Härtung in Alkohol absolutus konnte ich diese Methode mit Erfolg verwenden. Leider ist es mir aber nicht gelungen, bei Kali bichromicum-Präparaten, bei denen Reinke seine Färbung auch verwendete, [2]) sie mit dem gewünschten Erfolg zu benutzen. Aehnlich ging es bei Hautstücken die zuerst in 1 % Pikrinsäure oder in 1 % oder $^1/_2$ % Chromsäure gehärtet waren.

---

[1]) l. c.

[2]) l. c. pag. 200.

Die Methode Ranviers, die Hautstückchen nur 24 Stunden in Alkohol zu härten, benutzte ich auch, konnte aber bei meinen Präparaten eine Differenzirung des strat. luc. in einzelne Zellen (wie das R. nach seinen Zeichnungen gesehen zu haben scheint) nicht sehen.

Ich verwandte zuerst eine 5 % Kali-bichromicum-Lösung als Härtungsmittel. In dieser Lösung verblieben die Hautstücke ca. 3—10 Tage, dann wurden sie genügend ausgewässert und mit Alk. absol. nachgehärtet.

Bei dieser Methode habe ich die schönsten Bilder erhalten und zwar nicht allein bei den gewöhnlichen Färbungen mit Haematoxylin (Delafield), Alauncarmin (Grenacher) und dem Hoyer'schen Pikrocarmin, sondern auch besonders mit dem Ranvier'schen picrocarminate d'ammoniaque und dem von Michelson [1]) für Hautfärbungen verwendeten Säurefuchsin.

Das erste, was mir bei dieser Härtungsmethode auffiel war, dass man die Zellgrenzen im strat. corn. auch bei ungefärbten Präparaten viel deutlicher sieht als bei jeder reinen Alkoholhärtung. Im Verlauf der Färbung zeigte sich denn auch, dass eine genauere Differenzirung der Zellelemente des strat. luc. möglich war.

Ein mit Säurefuchsin gefärbter Schnitt zeigt etwa folgendes Aussehen: Die Körner sind deutlich dunkelrothbraun gefärbt, darüber kommt das strat. luc. dessen Zellen diffus karmoisinroth, eventuell bei stärkerer Ausziehung etwas mehr bräunlich roth aussehen. Nun sieht man schon bei schwacher Vergrösserung, dass die dem strat. corn. zugekehrte Seite des strat. luc. absolut nicht gleichmässig erscheint, sondern an einzelnen Stellen mehr oder weniger zahlreiche Hervorragungen aufweist. Bei starker Vergrösserung bemerkt man nun, dass die Zellen des strat. luc. Zacken oder Ausläufer schräg nach oben senden, die gewöhnlich in den Zellgrenzen der nächst höheren Lage ihr Ende finden. In dieser Lage haben nur die Zellgrenzen einen bräunlichen Farbenton behalten.

Sehr schöne Resultate hat mir auch die Ranvier'sche Färbungsmethode gegeben, wie er sie in seiner letzten Arbeit in den Archives de physiol. (pag. 127) genauer beschreibt.

Man färbt die Schnitte auf dem Objectträger mit einer Lösung Ranvier'schen picrocarminate d'ammoniaque 1 : 1000. Sobald sich die Eleidinkörner gefärbt haben, was etwa nach einigen Minuten geschehen

---

[1]) cfr. oben.

ist, legt man ein Deckglas auf, setzt an den Rand desselben einen Tropfen neutralen Glycerins und bringt dann das Ganze in eine Glasglocke, die eine feuchte Kammer bildet. Nach einigen Stunden nimmt man die Glocke ab und lässt das Wasser verdunsten. Ich habe gewöhnlich die Schnitte noch in aqu. dest. vom Glycerin befreit und dann die gebräuchliche Methode (Alhohol Nelkenöl Lack) verwendet. Ich fand, dass die Verhältnisse zwischen strat. luc. und strat. corn. dabei noch mehr an Klarheit gewinnen.

Man erhält etwa folgendes Bild: durch den ganzen sonst blass erscheinenden Schnitt zieht sich ein dunkelroth gefärbter Streifen, dessen Elemente man schon bei schwacher Vergrösserung in Zellen des strat. granul. und des strat. luc. theilen kann. Bei starker Vergrösserung sieht man das strat. luc. in continuirlicher Zellreihe 2—3 Zellen in der Breite diffus roth gefärbt. Bei hoher Einstellung gewinnt diese Schicht eine bald bläulich, bald röthlich matt glänzende Farbe. Bei derselben Einstellung sind die einzelnen Zellen des strat. luc. nicht zu differenziren. Auch hier sieht man die oben schon erwähnten Zacken und Ausläufer, die sich rasch verdünnend in die dunklen Zellgrenzen der nächst höheren Lage übergehen. Das übrige strat. corn. erscheint hell, wenngleich man auch noch die Zellgrenzen mit einiger Deutlichkeit sehen kann.

Fast ebenso schöne Präparate erhielt ich bei Färbungen mit Pikrocarmin (Hoyer), Alauncarmin (Grenacher), Haematoxylin (Delafield). Bei der Anwendung des letzteren Farbstoffs wurde die Einwirkung des Eisessigs auf ein Minimum beschränkt. Ich erhielt dann insofern etwas von den andern Färbungsresultaten differente Bilder als sich die Zellgrenzen im Bereich des ganzen strat. corn. dunkelblau färbten, der Zellkörper behielt, wenigstens in den peripheren Teilen, eine hellblaue Färbung, während in der Mitte häufig eine helle Stelle blieb, von der ich nicht weiss, ob man sie als Kern oder als Vacuole ansprechen soll.

Später verwandte ich auch die mehrtägige Härtung durch Chromsäure teils in $^1/_2$ % teils in 1 % Lösung. Auch hier habe ich schöne Bilder erhalten, doch ist dabei der Nachteil, dass die Körner bei dieser Härtungsmethode die Farbstoffe nur wenig aufnehmen. Am besten gelingt die Körnerfärbung noch mit Säurefuchsin. Bei dieser Härtung gelang es bei Färbung mit Safranin oder Gentiana ein ähnliches Bild, wie das oben beschriebene, zu erhalten. Die Zellen des strat. luc. färben sich diffus und senden feine Ausläufer nach oben, die in einem zierlichen Netzwerk die Zellen umgeben. Also ein ganz

entgegengesetztes Resultat wie bei der Reinke'schen Färbung. Während bei letzterer Färbung die Hornmembranen und Zacken sich nicht tingiren, sind sie es hier, wenigstens in den direct über dem strat. luc. befindlichen Lagen, die allein den Farbstoff zurückhalten.

Ich möchte hier noch bemerken, dass man bei dieser Härtung und nachfolgender Behandlung mit Säurefuchsin nicht, wie bei Härtung in Müller'scher Flüssigkeit oder Kali-bichromicum-Lösung, „ein Negativ von dem durch Kernfärbemittel erhaltenen Bilde" bekommt, sondern dass bei dieser Methode eine gute Kernfärbung eintritt.

Die Pikrinsäure, die auch einige Male verwandt wurde, habe ich zur Härtung von Haut nicht empfehlenswerth gefunden. Abgesehen von dem recht langwierigen Ausziehen derselben (ich benutzte Alkohol dazu im Brütofen bei 40 °) werden die Präparate oft recht bröckelig. Die Körner färben sich auch hier schlecht.

Wenn ich jetzt kurz die Resultate noch einmal zusammenfasse, so zeigt es sich, dass bei Kali-bichromicum-Härtung die Zellen des strat. luc. deutlich zu differenziren sind sowohl gegen das strat. corn als auch unter sich. Sie färben sich mit folgenden Farbstoffen diffus: Hamatoxylin (Delafield), Pikrocarmin (Hoyer), picrocarminate d'ammoniaque (Ranvier) Alauncarmin (Grenacher), Säure fuchsin. Diese Farbstoffe färben auch die Körner, doch häufig in einer andern Nuancirung. Die Zellgrenzen d. h. die Hornmäntel je zweier Zellen plus den sie verbindenden Zacken halten auch diese Farbe fest.

Die Zellen des strat. luc. liegen dabei in fortlaufender Reihe. 2 — mehrschichtig ohne eine grösse Differenzirung in der Form gegenüber den rhomboiden Körnerzellen zu zeigen. (nicht wie Ranvier es zeichnet [1]) in unregelmässigen Intervallen und in kolbig aufgetriebenen und verkürzten Formen). Dasselbe Bild erhält man auch bei Chromsäurehärtung und kann ich hier noch Safranin und Gentiana zu den obigen Farbstoffen hinzufügen. Ich möchte nun die Ansicht, die Waldeyer zuerst, im Anschluss an Verdauungspräparate der inneren Wurzelscheide, aufstellte, dass nämlich die Körner mit dem Protoplasma der Zelle sich wieder vereinigten und hieraus das Keratin entstände, auch für die Epidermisverhornung vertreten.

Ranvier hat auf Grund seiner Färbungsresultate auf den Gehalt des strat. luc. an flüssigen Eleidine aufmerksam gemacht. Doch hat

---

[1]) In den Archives de physiol. cf. oben.

schon Langerhans gesehen, dass das strat. luc. durch Pikrocarmin eine diffuse Rotfärbung annähme.

Ich möchte glauben dass das, welches sich im strat. luc. färbt, nicht flüssiges Eleidine ist, sondern dass die Keratohyalinkörner mit dem Fadenwerk des Protoplasma wieder verschmelzen und dies Product die Farbstoffe in einer von der Körnerfärbung oft etwas differirende Nüance annimmt. Weiter möchte ich die Hypothese aufstellen dass dieses Gemenge aus Protoplasma und Keratohyalin sich in der nächst höheren Zellschicht an den Rand der Zelle lagere und so allmählich sich zu dem späteren Hornmantel umbilde.

Wenn man dies annimmt, so wird der Satz Unna's „aber keinenfalls bildet sich die Hornsubstanz der Hornschicht aus dem Keratohyalin der Körnerschicht, denn beide Substanzen finden sich an verschiedenen Orten innerhalb der Zellen" dahin zu modificiren sein, dass man ein „direct" hinter „Hornschicht" einschiebt.

Zum Schluss möchte ich noch kurz auf die Behauptung Unna's zurückkommen: „Ihr (der Körnerschicht) verdankt die weisse Race einzig und allein die weisse Färbung." Ich habe im Verlauf meiner Untersuchungen Haut von den verschiedensten Körpergegenden auf ihren Körnerreichthum durchgesehen und bin dabei zu dem merkwürdigen Befunde gekommen, dass an einzelnen Stellen die Körnerzellen nur in so geringer Zahl vorkommen. dass man darnach auf eine geringere Weisse der Haut der betreffenden Stellen (Bauch, Hals, Rücken) hätte schliessen können. Zufälligerweise hatte ich vorher mich selber von dem Gegenteil überzeugt.

Diesen Befund machte ich, wie gesagt, mehrfach, so dass ich der Meinung bin, dass wohl nicht die Körnerschicht „einzig und allein" der Grund der weissen Haut sei.

Dass bei der Lippenschleimhaut nach Unna keine Körner vorkommen, kann ich bestätigen, doch scheint es sich dort überhaupt um eine nicht starke Verhornung zu handeln, da die Zellen bis zur oberflächlichsten Schicht ihre Kerne behalten.

Ich nehme an dieser Stelle Gelegenheit, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Flemming für seine freundliche Unterstützung bei meiner Arbeit meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Auch fühle ich mich Herrn Prof. Heller für die Ueberlassung des nötigen frischen Materials zu besonderem Dank verpflichtet,

Vita.

Ich, Otto Behn, Sohn des verstorbenen Prof. der Anatomie W. Behn zu Kiel, wurde daselbst am 30. Juni 1862 geboren. Ich besuchte die Gymnasien zu Dresden (Altstadt) und Kiel bis Ostern 1882, studirte dann Medicin an den Universitäten Strassburg i. E., Kiel, München, Kiel. In letztgenannter Universität bestand ich am 1. März 1884 das tentamen physicum, am 24. Februar 1887 das medicinische Staatsexamen und am 9. März das examen rigorosum.

Thesen.

1. Bei drohender Perforation der Hornhaut ist die Paracenthese vorzunehmen.

2. Wenn möglich ist die exenteratio bulbi der Enucleation vorzuziehen.

3. Bei Härtung von Hautstückchen ist die 5 % Kali-bichromicum-Lösung den andern Härtungflüssigkeiten vorzuziehen.

3 2044 106 289 101